

009057298

WPI Acc No: 1992-184679/\*199223\*

XRPX Acc No: N92-139393

Endoscope for medical and industrial purposes - has flexible and bendable insert section contg. light conductors, leads etc., with at least one elastic release body

Patent Assignee: FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD (FUOP )

Inventor: MITUO K; KONDO M

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4136737	A	19920527	DE 4136737	A	19911105	199223 B
US 5257618	A	19931102	US 91788417	A	19911106	199345
DE 4136737	C2	19950119	DE 4136737	A	19911105	199507

Priority Applications (No Type Date): JP 90298815 A 19901106

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 4136737	A	11	G02B-023/24
US 5257618	A	1	A61B-001/00
DE 4136737	C2	11	A61B-001/00

Abstract (Basic): DE 4136737 A

The distal end section of the endoscope has a light outlet window, an observation window, an instrument throughput arrangement, and a nozzle for delivery of cleaning fluid to the observation window. A bending section (2b) has the function of turning the distal end section in the desired direction, and comprises an arrangement of connected rings consisting of several ring-shaped components (20) connected alternately in horizontal and vertical directions articulately, and enclosed by a netting arrangement and an outer hose (21).

The bending section contains a light conductor (22), a picture conductor (23) both consisting of optical fibre assemblies, an instrument channel (24), a water feed tube (25), and an air feed line (26).

USE - For the investigation of hollow spaces difficult of access, both medically and industrially.

Abstract (Equivalent): US 5257618 A

The endoscope comprises: a flexible insert portion adapted to be inserted into an object to be inspected. There are lengthwise members including at least an optical fiber bundle for transmitting illuminating light to the object and a channel member which are provided within the flexible insert portion in a freely movable manner.

There is at least one elastic restoring body which is elastically compressible in a cross-sectional direction of the flexible insert portion in a flexible section of the flexible insert portion so as to partition the lengthwise members off from each other. The elastic restoring body allows for movement of the lengthwise members in a cross-sectional plane of the flexible insert portion in arbitrary directions while keeping the lengthwise members partitioned from each other when the flexible insert portion is bent.

ADVANTAGE - Provides an endoscope that satisfactorily protects the lengthwise flexible members in the insert portion without causing deterioration of the bending operation property.

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 41 36 737 A 1

(51) Int. Cl. 5:  
G 02 B 23/24  
A 61 B 1/00

DE 41 36 737 A 1

(21) Aktenzeichen: P 41 36 737.5  
(22) Anmeldetag: 5. 11. 91  
(23) Offenlegungstag: 27. 5. 92

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
06.11.90 JP 2-298815

(71) Anmelder:  
Fuji Photo Optical Co., Ltd., Omiya, Saitama, JP

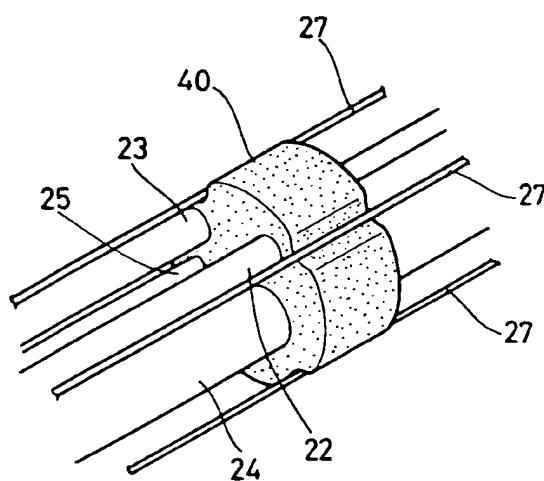
(74) Vertreter:  
Uexküll, Frhr. von, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Stolberg-Wernigerode, Graf zu, U., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Suchantke, J., Dipl.-Ing.; Huber, A.,  
Dipl.-Ing.; Kameke, von, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Voelker, I., Dipl.-Biol.; Franck, P., Dipl.-Chem.ETH  
Dr.sc.techn., Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

(72) Erfinder:  
Mituo, Kondo, Omiya, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Endoskop

(57) Die Erfindung betrifft ein Endoskop für medizinische und industrielle Anwendungen zum Untersuchen schwer zugänglicher Hohlräume. Das Endoskop hat einen flexiblen und krümmbarer Einschubbereich, welcher zum Einführen in ein zu untersuchendes Objekt ausgelegt ist und darin längsverlaufende Komponenten wie Lichtleiter, Leitungen etc. enthält. Das Endoskop weist erfindungsgemäß wenigstens einen elastischen Rückstellkörper (40) im Einschubbereich (2) auf, der so gestaltet ist, daß die längsverlaufenden Komponenten (22, 23, 24, 25, 27) in ihre vorgegebenen Positionen zurückgeführt werden, wenn der Einschubbereich (2) aus einer gebogenen oder gekrümmten Form wieder in eine gerade Stellung zurückgestellt wird.



DE 41 36 737 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Endoskop für medizinische Zwecke zur optischen Untersuchung von Körperinnenräumen und für industrielle Anwendungen bei der Untersuchung von schwer zugänglichen Hohlräumen in Maschinen, Kernreaktoren und anderen Einrichtungen.

Ein herkömmliches Endoskop weist eine Steuereinheit, einen mit der Steuereinheit verbundenen Einschubbereich, der in den zu untersuchenden Hohlraum des Körpers oder einer Maschine einzuführen ist, und eine Universalleitung auf, die mit einer Lichtquelle verbunden ist (oder mit einer Kombination aus Lichtquelle und einer Verarbeitungseinheit im Fall eines elektronischen Endoskops). Der Einschubbereich hat, ausgehend von der Seite der Steuereinheit, einen flexiblen Abschnitt, der den größten Teil davon ausmacht und in jeder Richtung entlang des Einschubweges biegbart ist, einen Biegeabschnitt, der mit dem äußeren Ende des flexiblen Abschnitts verbunden ist, und einen distalen Endabschnitt, der am Ende des Biegeabschnitts angebracht ist. Der distale Endabschnitt ist an seinem vorderen Ende mit einem Beobachtungsfenster, einer Lichtaustrittsöffnung, einem Instrumentendurchgang etc. versehen. Der Biegeabschnitt ist dazu ausgelegt, den distalen Endabschnitt in die gewünschte Richtung zu lenken. Zu diesem Zweck ist der Biegeabschnitt mit einer Aufeinanderfolge von gelenkig verbundenen ringförmigen Gliedern aufgebaut, um so eine Biegung in vertikale oder kombiniert in vertikale und horizontale Richtung zu erlauben; die Krümmung erfolgt, indem Betätigungszygeln geschoben oder gezogen werden, die die Steuereinheit mit dem distalen Endabschnitt des Einschubbereichs oder dem Kopfende des Biegeabschnitts verbinden.

Zusätzlich zu den Betätigungszygeln läuft ein für Beleuchtungszwecke vorgesehener Lichtleiter in Form eines optischen Glasfaserbündels durch den Einschubbereich. Darüber hinaus sind weitere längsverlaufende Komponenten in dem Einschubbereich angeordnet, wie beispielsweise ein Bild-Lichtleiterbündel zum Übertragen des Bildes des zu untersuchenden Objektes im Falle eines optischen Endoskops und ein mit einem Bildsensor verbundenes Kabel im Fall eines elektronischen Endoskops. Weitere hindurchgehende Komponenten sind beispielsweise ein Kanal zum Durchschieben einer Pinzette oder anderer Instrumente und eine Leitung zum Zuführen von Waschflüssigkeit und Luft, um damit das Beobachtungsfenster zu reinigen. Diese längsverlaufenden, in dem Einschubbereich angeordneten Komponenten sind flexibel, so daß sie sich mit dem flexiblen Abschnitt und dem Biegeabschnitt krümmen und durchbiegen können.

Wenn sich der Einschubbereich biegt oder krümmt, treten Längendifferenzen zwischen den Komponenten, die an der Innenseite des gekrümmten Bereichs verlaufen, und den Komponenten auf, die an der Außenseite verlaufen. Insbesondere der Biegeabschnitt ist dazu ausgelegt, sich um mehr als 180° krümmen zu können, um eine umfassende Beobachtung eines Gegenstandes zu ermöglichen. Daher treten erhebliche Längendifferenzen auf, je nachdem ob die längsverlaufenden Komponenten an der Innenseite oder der Außenseite des gekrümmten Bereichs verlaufen. Da der Biegeabschnitt normalerweise sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung gekrümmmt werden kann, bewegen sich die in dem Einschubbereich längsverlaufenden Komponenten in beliebige Richtungen. Um Beschädigungen durch Überdehnung oder Kompression in dem ge-

krümmten Biegeabschnitt zu vermeiden, ist jede Komponente mit einer Überschulänge ausgelegt, um ihre axiale Bewegung in einem vorbestimmten Grad zu erlauben.

Der Einschubbereich ist so dünn wie möglich zu gestalten, damit er problemlos auch durch enge Bereiche eines Einschubweges geführt werden kann, ohne dem untersuchten Patienten Schmerzen zu bereiten. Als Folge davon ist der Raumfüllungsgrad der längsverlaufenden Komponenten in dem Einschubbereich sehr hoch.

Wenn der Biegebereich eines so konstruierten Endoskops durchgebogen wird, so bewegen sich die längsverlaufenden Komponenten im Einschubbereich in unvorhersehbarer Weise, üben Druck oder Zug aufeinander aus oder verschlingen sich ineinander, was zu Brüchen in den feinen optischen Fasern des Lichtleiters oder des Bild-Lichtleiters oder in den Kabeln eines elektronischen Endoskops führen kann und ein Abknicken des Instrumentenkanals oder der Leitungen zur Folge haben kann. Im Verlaufe wiederholter Betätigung und Krümmung des Endoskops sammeln sich die längsverlaufenden Komponenten des Einschubbereichs allmählich durch Krümmung mit großen Winkeln im Biegeabschnitt und werden zusammengedrückt, wodurch die Dichte in diesem Abschnitt besonders hoch wird. Wenn der Biegeabschnitt in diesem Zustand starker Ansammlung durchgebogen wird, ist ein erhöhtes Risiko für die oben erwähnten Brüche und Knicke gegeben.

Um die im Einschubbereich verlaufenden Komponenten jeweils an fixierten Positionen zu halten und zu verhindern, daß sie sich ineinander verschlingen oder gegeneinander drücken, ist das Verfahren bekannt, den Biegeabschnitt mit geschäumtem Plastikmaterial aufzufüllen. Das in den Biegeabschnitt eingefüllte geschäumte Plastikmaterial verhindert nicht nur die Bewegung der Komponenten darin, sondern übt auch eine erschütterungsabsorbierende Funktion aus und reduziert dadurch die Gefahr von Beschädigungen weiter. Aus der Anwendung dieses Verfahrens ergeben sich jedoch auch Probleme.

Die geschäumte Plastikfüllung des Biegeabschnitts verursacht einen erhöhten Widerstand gegen dessen Biegung und bedingt daher eine Erhöhung der Biegekraft oder des Biegemoments und behindert eine leichte und einfache Steuerung. Weiterhin sind in den herkömmlichen Anordnungen keine Vorkehrungen getroffen, die Bewegungen der in dem Biegeabschnitt verlaufenden Komponenten zu kontrollieren, so daß keine Möglichkeit besteht, Verschlingungen oder Verdrillungen zu verhindern.

Die Betätigungszygeln zum Krümmen oder Biegen des Biegeabschnitts sind normalerweise an vier Punkten in dessen Querschnitt angeordnet, d. h. oben, unten, rechts und links mit einem Winkelabstand von 90° zueinander. Diese Betätigungszygeln sind am Ende auf einem Paar von Rollen aufgewickelt, die koaxial mit an der Seite der Steuereinheit angebrachten Drehknöpfen sind, so daß die Züge in dem Biegeabschnitt nicht fixiert sind. Bei Betätigung des Biegeabschnitts können daher der Instrumentenkanal, die Fasern des Lichtleiters und des Bild-Lichtleiters leicht zwischen den Betätigungszygeln eingequetscht und dadurch beschädigt werden. Dieses Problem läßt sich in den herkömmlichen Anordnungen nicht vermeiden. Da der größte Teil des Einschubbereichs durch den flexiblen Abschnitt gebildet wird, der keine Mittel zum Fixieren der inneren verlaufenden Komponenten hat, und diese Komponenten am distalen Endabschnitt befestigt sind, werden diese längsverlaufenden

Komponenten bei wiederholter Betätigung des Biegeabschnitts zum Biegeabschnitt hin gezogen, um sich dort zu sammeln und zusammengedrückt zu werden, wodurch wiederum die Risiken ansteigen, daß sie sich verschlingen und durch die Betätigungszyge in dem Biegeabschnitt beschädigt werden.

Das geschäumte Plastikmaterial braucht jedoch nicht auf den Biegeabschnitt beschränkt zu sein, sondern kann in den gesamten Einschubbereich einschließlich des flexiblen Abschnitts eingefüllt sein. Dadurch wird zwar ein besserer Schutz der innen verlaufenden Komponenten erreicht, aber andere erhebliche Nachteile verursacht, wie beispielsweise erhöhtes Gewicht und erschwerete Betätigung der Drehknöpfe.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Endoskop zu schaffen, das die durch den Einschubbereich verlaufenden flexiblen Komponenten hinreichend schützt, ohne die Biegungseigenschaften zu verschlechtern oder die Steuerung zu erschweren.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient ein Endoskop mit einem flexiblen Einschubbereich, welcher zum Einschieben in ein zu untersuchendes Objekt ausgelegt ist und darin in Längsrichtung verlaufende Komponenten enthält, und das dadurch gekennzeichnet ist, daß wenigstens ein elastischer Rückstellkörper in dem Einschubbereich vorhanden und so gestaltet ist, die längsverlaufenden Komponenten in ihre vorgegebenen Positionen zurückgeführt werden, wenn der Einschubbereich aus einer gebogenen oder gekrümmten Form wieder in eine gerade Stellung zurückgestellt wird.

Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, ein Endoskop zu schaffen, das sich im Biegeabschnitt und im flexiblen Abschnitt mit geringerem Widerstand durchbiegen läßt, während es die im Einschubbereich längsverlaufenen Komponenten nach Zurücknahme durch Biegung in ihre ursprünglichen Positionen zurückkehren läßt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in den Figuren erläutert; es zeigen:

Fig. 1 Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des Endoskops;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Spitze des Einschubbereichs des ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Biegeabschnitt des ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 4 Seitenansicht einer Anordnung verbundener Ringe des Biegeabschnitts im ersten Ausführungsbeispiel, wobei die längsverlaufenden Komponenten ausgelassen sind;

Fig. 5 Seitenansicht des flexiblen Abschnitts in teilweise Schnitt im ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 Querschnitt entlang der Linie VI-VI aus Fig. 5;

Fig. 7 schematische Darstellung eines Teils des flexiblen Abschnitts, in den ein Rückstellkörper eingepaßt ist;

Fig. 8a, b Außenansicht und Querschnitt des flexiblen Abschnitts in gekrümmtem Zustand;

Fig. 9 Ansicht eines Schwammkörpers zur Verwendung als Rückstellkörper in einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 10 Schematische Querschnittsdarstellung des flexiblen Abschnitts, in den der Schwammkörper einge paßt ist, wobei Details der Abschirmung ausgelassen sind; und

Fig. 11 Schematische Querschnittsdarstellung des flexiblen Abschnitts mit einem eingepaßten Schwammkörper gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt die Gesamtstruktur eines erfindungsge maßen Endoskops. Das Endoskop weist eine Steuerein

heit 1, einen Einschubbereich 2 und eine Leitung 3 auf. Der Bereich 2 teilt sich in drei Abschnitte auf, nämlich einen flexiblen Abschnitt 2a, einen Biegeabschnitt 2b und einen distalen Endabschnitt 2c, in dieser Reihenfolge ausgehend von der Steuereinheit 1.

Wie in Fig. 2 dargestellt, weist der distale Endabschnitt 2c ein Lichtaustrittsfenster 10, ein Beobachtungsfenster 11, einen Instrumentendurchgang 12, durch den Pinzetten oder andere Instrumente herein- und herausgeführt werden können, und eine Düse 13 auf, um Reinigungsflüssigkeit auf das Beobachtungsfenster 11 zu lenken.

Der Biegeabschnitt 2b hat die Funktion, den distalen Endabschnitt 2c in eine gewünschte Richtung zu drehen. Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, enthält der Biegeabschnitt 2d eine Anordnung verbundener Ringe, die aus einer Vielzahl ringförmiger Glieder 20 besteht, welche abwechselnd in horizontale und vertikale Richtung geknickt miteinander verbunden sind und von einem Netz 21 und einem Außenschlauch 21 umschlossen werden. Der Biegeabschnitt 2b enthält einen Lichtleiter 22, einen Bild-Lichtleiter 23, die beide aus optischen Faserbündeln bestehen, einen Instrumentenkanal 24, der für Pinzetten oder andere Instrumente geeignet ist, eine Wasserzufuhr-Leitung 25 und eine Luftzufuhr-Leitung 26.

Der Endbereich des Lichtleiters 22 ist dem Lichtaustrittsfenster 10 zugewandt, um ein Bild des zu beobachtenden Objekts zu beleuchten. Das Ende des Instrumentenkanals 24 ist mit dem Instrumentendurchgang 12 verbunden. Die Wasserzufuhr-Leitung 25 und die Luftzufuhr-Leitung 26 sind im distalen Endabschnitt 2c zusammengeführt und münden gemeinsam in die Düse 13. Die Bestandteile Lichtleiter 22, Bild-Lichtleiter 23, Instrumentenkanal 24, Wasserzufuhr-Leitung 25 und Luftzufuhr-Leitung 26 sind längsverlaufende Komponenten, die mit ganzer Länge durch den Einschubbereich 2 verlaufen und am distalen Endabschnitt 2c befestigt sind. Alle Komponenten in dem Einschubbereich 2 sind flexibel, um sich entsprechend der Biegung oder Krümmung des Einschubbereichs 2 zu verformen.

Vier Betätigungszyge 27 verlaufen durch den Einschubbereich 2. Diese Betätigungszyge 27 sind dahingehend ausgelegt, daß der Biegeabschnitt 2b in die gewünschte Richtung durch Fernbedienung von der Steuereinheit 1 gebracht werden kann. Die Betätigungszyge 27 sind mit einem Ende am vordersten Ring des Biegeabschnitts 2b oder an dem distalen Endabschnitt 2c befestigt und mit ihrem anderen Ende um ein Paar von Rollen (nicht gezeigt) gewickelt, die in der Steuereinheit 1 angebracht sind. Diese Rollen können manuell durch einen Drehknopf 4 an der Steuereinheit 1 betätigt werden. Der Biegeabschnitt 2b wird nach oben und nach unten gebogen, wenn die vertikal übereinanderliegenden Betätigungszyge eingeschoben und gezogen werden, und seitlich gekrümmmt, wenn die horizontal angeordneten Züge eingeschoben und gezogen werden. Der Biegeabschnitt 2b kann in jede gewünschte Richtung gedreht werden, indem die beiden vertikalen Züge und die beiden horizontalen Züge kombiniert betätigt werden. Die Betätigungszyge sind voneinander jeweils um ein 90°-Intervall getrennt, indem sie durch Gelenke 28 geführt werden, mit denen benachbarte ringförmige Glieder 20 miteinander verbunden sind.

Der flexible Abschnitt 2a hat einen äußeren Schutz, wie in Fig. 5 gezeigt, eine Spirallöhre 30, die aus einem spiralförmig gewundenen Metallstreifen besteht und die durch ein Schutznetz 31 und eine äußere Hülle 32 bedeckt ist. Wie aus Fig. 6 deutlich wird, werden der Licht-

leiter 22, der Bild-Lichtleiter 23, der Instrumentenkanal 24, die Wasserzufuhr-Leitung 25 und die Luftzufuhr-Leitung 26, wie für den Biegeabschnitt 2b dargestellt, auch durch den flexiblen Abschnitt 2a geführt. Die Betätigungszeuge 27 werden ebenfalls durch den flexiblen Abschnitt 2a geführt, sind aber nicht wie im Biegeabschnitt 2b auf ihre speziellen Positionen festgelegt.

Der flexible Abschnitt 2a enthält Rückstellkörper 40, die an drei Positionen angeordnet sind, wobei der erste nahe dem Biegeabschnitt 2b, ein anderer nahe der Verbindung mit der Steureinheit 1 und der dritte in der Mitte dazwischen angeordnet ist. Die Rückstellkörper 40 sind elastische Teile, die aus Materialien wie geschäumtem Silikon oder Urethankautschuk mit niedriger elastischer Dehnbarkeit und hoher elastischer Stabilität hergestellt sind und angepaßt sind, sich frei zu entspannen und zusammenzuziehen. Die Rückstellkörper 40 haben ausreichend große Durchmesser, um eng an der Innenwand des flexiblen Abschnitts 2a anzuliegen, und eine genügend große Breite, um die gewünschte elastische Stabilität zu erhalten, wie in Fig. 7 dargestellt ist. Der Lichtleiter 22, der Bild-Lichtleiter 23, der Instrumentenkanal 24, die Wasserzufuhr-Leitung 25 und die Luftzufuhr-Leitung 26 werden alle durch die Rückstellkörper 40 hindurchgeführt. Die hindurchgeföhrten Teile können entweder in dem Rückstellkörper 40 befestigt oder gleitend darin eingepaßt sein. Durch Anwenden einer gleitenden Einpassung der Teile werden gute Biegeeigenschaften und andere Eigenschaften erreicht. Wie aus Fig. 7 deutlich wird, sind die Betätigungszeuge 27 nicht in den Rückstellkörper 40 eingepaßt, wobei dies aber keine wesentliche Eigenschaft ist.

Ein Verfahren zur Herstellung der Rückstellkörper 40 aus geschäumtem Silikonkautschuk wird im folgenden als Beispiel angegeben. Eine vorgegebene Menge zweier Materialflüssigkeiten wird für die in den Einschubbereich einzusetzenden Teile bei Raumtemperatur angewendet. Danach werden die Teile in den flexiblen Abschnitt 2a eingeführt und darauf die Reaktion der Materialflüssigkeiten zum Aufschäumen zugelassen. Dieses Verfahren erlaubt die Herstellung von Schaumstoffen ohne Anwendung von Hitze oder Druck. Die beim Aufschäumvorgang entstehende Reaktionswärme kann relativ niedrig gehalten werden, so daß der Lichtleiter 22, der Bild-Lichtleiter 23 und andere hindurchgehende Komponenten unbeschädigt bleiben.

Um den Einschubbereich 2 beispielsweise in eine Körperhöhlung zur Beobachtung oder Untersuchung einzuführen, wird der flexible Abschnitt 2a so eingeführt, daß er einem gekrümmten Weg folgt, wozu der Biegeabschnitt 2b in die gewünschte Wegrichtung gedreht oder gebogen wird. Dabei werden der Lichtleiter 22, der Bild-Lichtleiter 23, der Instrumentenkanal 24, die Wasserzufuhr-Leitung 25 und die Luftzufuhr-Leitung 26 im Einschubbereich 2 zur inneren Seite des gekrümmten oder gebogenen Bereichs geschoben, wobei eine Zugspannung der hindurchgeföhrten Komponenten zum distalen Endabschnitt 2c, an dem sie befestigt sind, auftritt.

Die inneren Komponenten des flexiblen Abschnitts 2a werden durch die Rückstellkörper 40 geführt, die aus elastischem Material mit extrem niedriger elastischer Spannung bestehen. In dem Fall, in dem ein Rückstellkörper 40 in einem gekrümmten Bereich wie in Fig. 8(a) gezeigt liegt, wird der Rückstellkörper 40 zur Innenseite des flexiblen Abschnitts 2a ohne Widerstand bewegt, wie in Fig. 8(b) dargestellt, wodurch sich die längsverlaufenden Komponenten der Innenseite des Biegeabschnitts 2b nähern, indem sie den Rückstellkörper 40

komprimieren. Durch die verbleibende Funktion des Rückstellkörpers 40 werden die längsverlaufenden Komponenten jedoch sicher gehalten. Der Rückstellkörper 40 wirkt als Puffer, um die durch den Biegeabschnitt 2 verlaufenden Komponenten vor Zug und Druck gegeneinander zu schützen. Indem die längsverlaufenden Komponenten im Einschubbereich 2 gleitend in die Rückstellkörper 40 eingepaßt sind, setzen sie der Krümmung des Biegeabschnitts 2b keinen Widerstand entgegen und üben darum keine Spannung oder keinen Druck darauf aus. Zusammen mit den verbleibenden Bereichen werden die längsverlaufenden Komponenten frei entsprechend der Biegung oder Krümmung des Einschubbereichs 2 bewegen und fügen der Flexibilität des Einschubbereichs 2 daher keinen zusätzlichen Widerstand zu.

Wenn der flexible Abstand 2a und der Biegeabschnitt 20 in eine gerade Stellung zurückgestellt werden, kehrt der Rückstellkörper 40 aufgrund seiner Elastizität schnell in seine 25 ursprüngliche Form zurück, wie in Fig. 6 gezeigt. Damit kehren die längsverlaufenden Komponenten im flexiblen Abschnitt 2a sicher an ihre ursprüngliche Position zurück. Dadurch verschlingen sich die Teile im Einschubbereich 2 weder miteinander, noch ziehen oder drücken sie aneinander. Da die Teile nach Fortfall der angreifenden Kräfte immer wieder in ihre 30 ursprünglichen Positionen zurückkehren, ohne sich zunehmend zu verlagern, entfällt das Problem, daß sich die längsverlaufenden Teile in irgendeinem Bereich ansammeln, sogar wenn das Endoskop häufig wiederholt betätigt wird. Daher können Probleme wie eine Verdrillung der Betätigungszeuge 27 mit dem Lichtleiter 22, dem Bild-Lichtleiter 23, dem Instrumentenkanal 24 und ähnliches, vermieden werden.

Im Ergebnis wird dadurch die Gefahr von Beschädigungen, wie Brüche des Lichtleiters 22 und des Bild-Lichtleiters 23 (oder eines Kabels in einem elektronischen Endoskop) und ein Abknicken des Instrumentenkanals 24, der Wasserzufuhr-Leitung 25 und der Luftzufuhr-Leitung 26, signifikant verringert.

Obwohl in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel die Rückstellkörper 40 an drei Positionen entlang des flexiblen Abschnitts 2a angeordnet sind, wird ein wirkungsvoller Schutz der in dem Einschubbereich 2 verlaufenden Komponenten auch durch Vorsehen eines einzigen Rückstellkörpers 40 nahe am Verbindungs punkt des flexiblen Abschnitts 2a mit dem Biegeabschnitt 2b bewirkt. Die längsverlaufenden Komponenten können am besten stabilisiert werden, indem so viele Rückstellkörper 40 wie möglich einschließlich im Biegeabschnitt 2b angeordnet werden. Schwammähnliche Materialien oder ähnliches in Kreuzform 50, wie in Fig. 9 dargestellt, können anstelle der Schaumstoff-Rückstellkörper verwendet werden. Durch Verbinden der beiden Enden 50a und 50b und der Enden 50c und 50d benachbarter Längs- und Querarme durch Kleben oder Heften können zwei Schlaufen gebildet werden, wie in Fig. 10 dargestellt. Der Bild-Lichtleiter 23 kann dann beispielsweise durch eine der beiden Schlaufen und der Instrumentenkanal 24 durch die andere geführt werden, wobei der Lichtleiter 22 durch den Freiraum auf einer Seite und die Wasserzufuhr-Leitung 25 und die Luftzufuhr-Leitung 26 auf der anderen Seite der Schlaufen geführt werden. Es kann auch ein kreuzförmiger 65 Schwammmaterial-Träger 50' mit relativ kurzen Längs- und Querarmen 50'a bis 50'd angewendet werden, wie in Fig. 11 gezeigt. Weiterhin können auch die Arme 50'a und 50'b die Außenseite des Lichtleiters 23 umfassen

und die Arme 50c' und 50d' die Außenseite des Instrumentenkanals 24 umschließen. Die Rückstellkörper können auch auf viele andere Weisen gebildet werden, wie beispielsweise durch Anbringen von Durchführungen in einem zylindrischen Schwamm- oder Schaumstoffstück. 5

#### Patentansprüche

1. Endoskop mit einem flexiblen Einschubbereich, 10 welcher zum Einschieben in ein zu untersuchendes Objekt ausgelegt ist und darin längsverlaufende Komponenten enthält, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein elastischer Rückstellkörper (40) in dem Einschubbereich (2) vorhanden und so gestaltet ist, daß die längsverlaufenden Komponenten (22, 23, 24, 25, 27) in ihre vorgegebenen Positionen zurückgeführt werden, wenn der Einschubbereich (2) aus einer gebogenen oder gekrümmten Form wieder in eine gerade Stellung zurückgestellt wird. 15
2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückstellkörper (40) in einem flexiblen Abschnitt (2a) des Einschubbereichs (2) angeordnet ist.
3. Endoskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Rückstellkörper (40) an drei Positionen im Einschubbereich (2) angeordnet sind, nämlich an einer Position nahe an einem Biegeabschnitt (2b), an einer Position nahe der Verbindung des Einschubbereichs (2) an eine Steuereinheit (1), und 25 an einer mitten zwischen diesen beiden Positionen liegenden Position.
4. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkörper (40) aus Schaumgummi hergestellt sind. 30
5. Endoskop nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkörper (40) aus Zweikomponenten-Schaumgummi hergestellt ist, das durch Mischen der beiden Flüssigkeitskomponenten und durch ihre Reaktion an der Anbringungsposition aufgeschäumt wird. 40
6. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückstellkörper (50) aus einem Stück Schwammaterial hergestellt und so geformt ist, daß die Querschnittsfläche im Einschubbereich (2) in eine gewünschte Anzahl von Bereichen unterteilt wird. 45

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

50

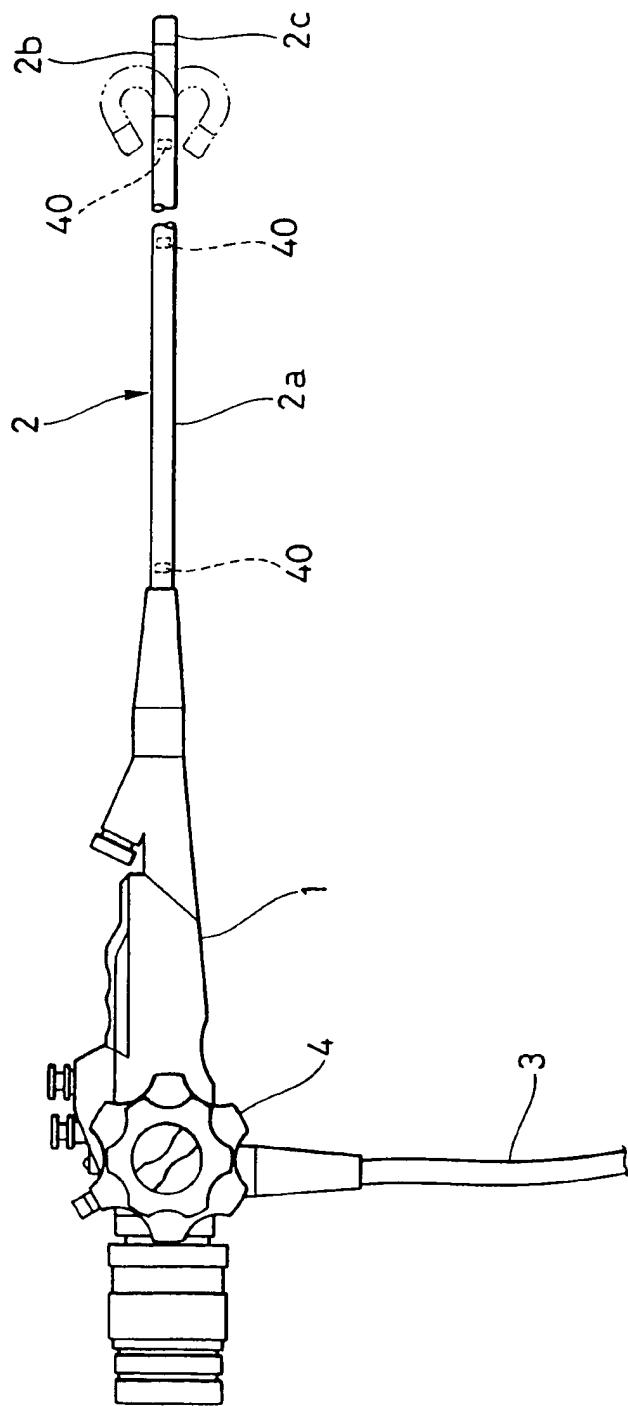
55

60

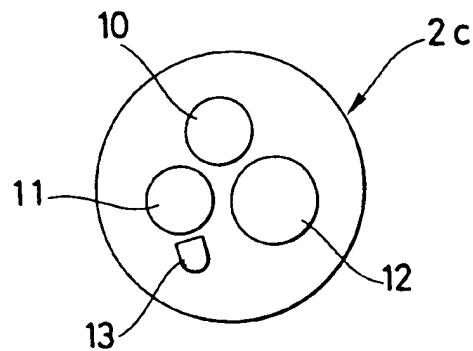
65

**— Leerseite —**

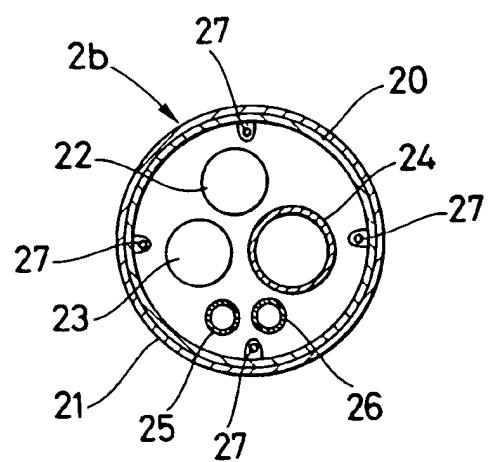
F | G. 1



F | G. 2



F | G. 3



F | G. 4

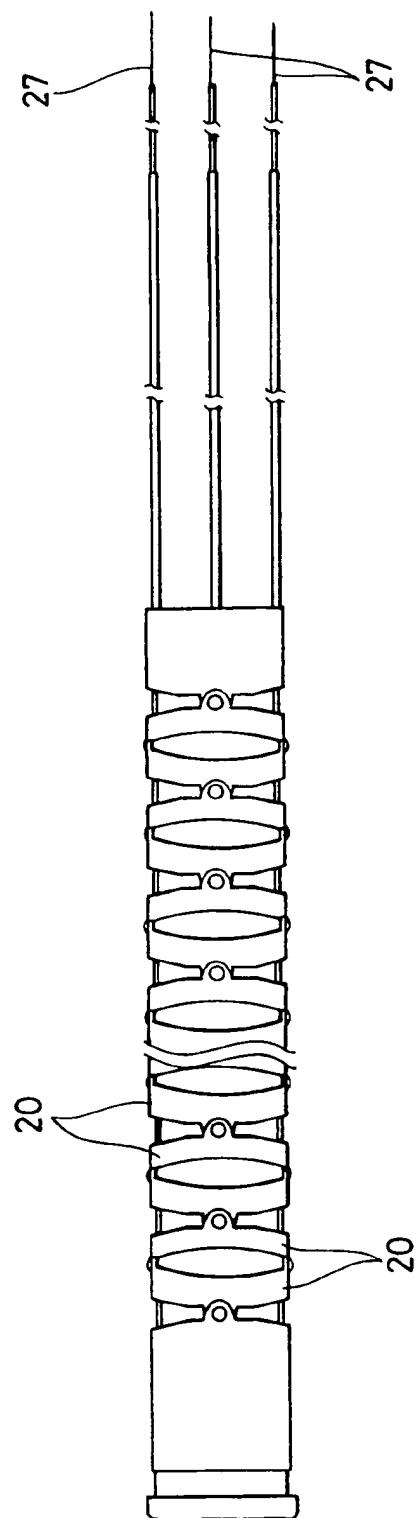


FIG. 5

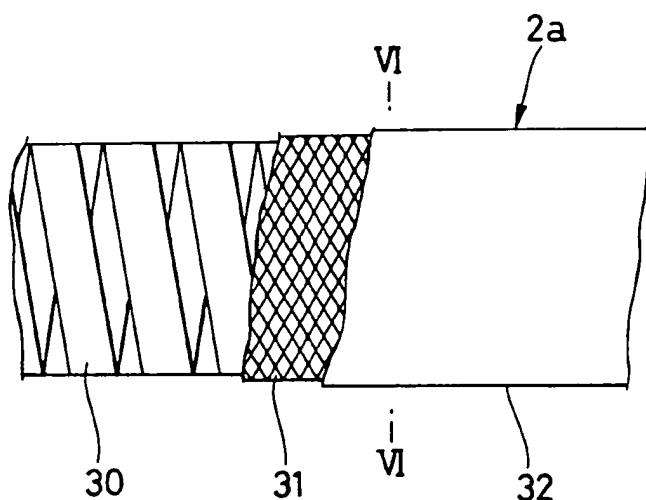


FIG. 6

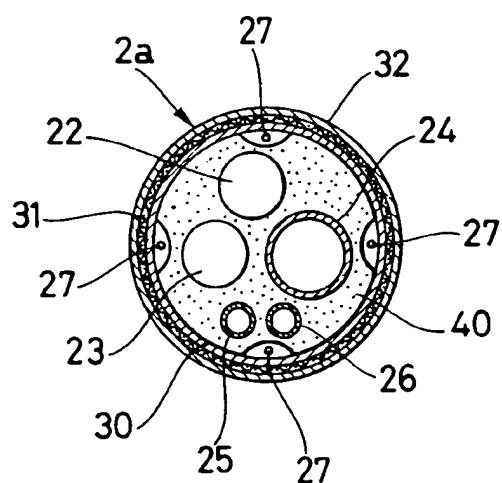


FIG. 7

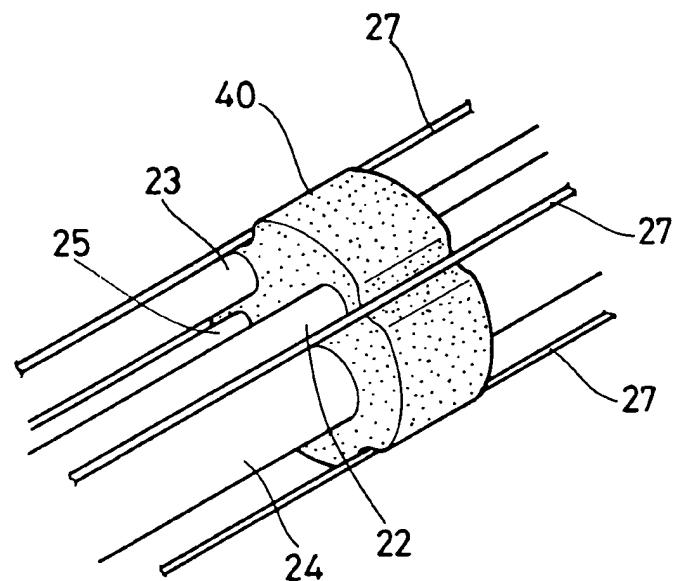
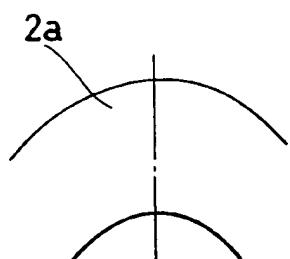


FIG. 8

(a)



(b)

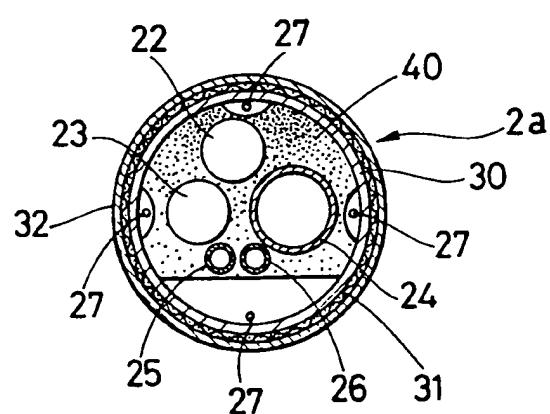


FIG. 9

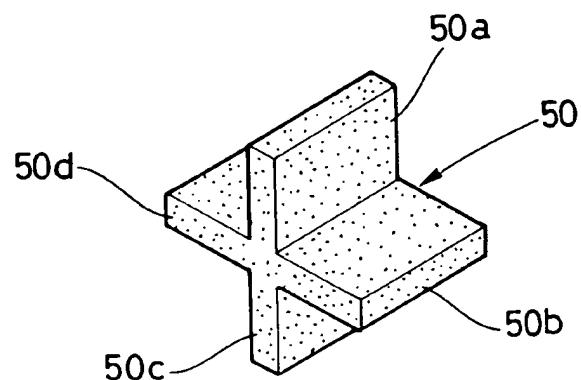


FIG. 10

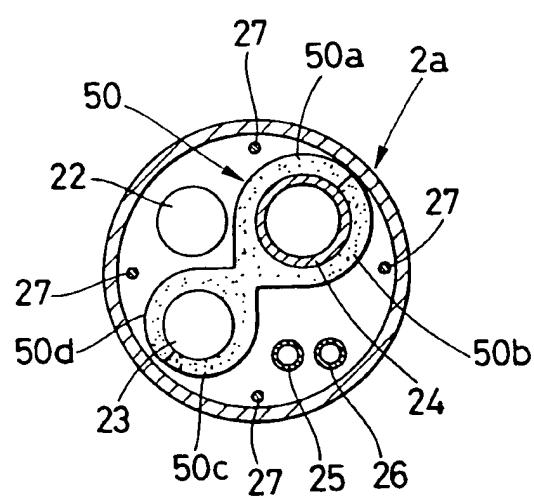


FIG. 11

